

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 特 許 公 報 (B 2) (11) 特許番号  
特許第3353718号  
(P 3 3 5 3 7 1 8)  
(45) 発行日 平成14年12月 3 日 (2002. 12. 3) (24) 登録日 平成14年 9 月27日 (2002. 9. 27)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> 識別記号 F I  
H01S 5/026 H01S 5/026

請求項の数 9 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-259570	(73) 特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
(22) 出願日	平成10年 9 月14日 (1998. 9. 14)	(72) 発明者	石坂 政茂 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気 株式会社内
(65) 公開番号	特開2000-91695 (P 2000-91695A)	(74) 代理人	100081433 弁理士 鈴木 章夫
(43) 公開日	平成12年 3 月31日 (2000. 3. 31)		
審査請求日	平成10年 9 月14日 (1998. 9. 14)	審査官	柏崎 康司
		(58) 調査した分野 (Int. Cl. <sup>7</sup> , D B 名)	H01S 5/00 - 5/50

(54) 【発明の名称】 光通信モジュール

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モジュール筐体に、光通信用の変調光を出射する光素子と、外部からの信号が入力される信号入力端子と、前記信号入力端子から入力された信号を増幅する増幅素子とを配設し、前記増幅素子において増幅した信号を前記光素子に供給する構成の光通信モジュールにおいて、前記信号入力端子、増幅素子、及び光素子はこの順序でほぼ直線上にしかも近接した状態で配置され、かつ前記信号入力端子と前記増幅素子とは直線コプレーナ構造の信号ラインを介して電気接続されていることを特徴とする光通信モジュール。

【請求項 2】 前記モジュール筐体内にはペルチェクーラ上に配置された金属製ブロックが設けられ、前記金属製ブロック上には、前記光素子と、前記光素子から出射される光を外部に出射するためのレンズと、前記光素子

2

から出射される光をモニタして光強度の制御を行うためのモニタ素子と、前記金属製ブロックの温度を検出して前記ペルチェクーラでの温度制御を行うためのサーミスタが搭載され、前記光素子は前記レンズを通して前記モジュール筐体の一部に設けられた光出力部に光結合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光通信モジュール。

【請求項 3】 前記モジュール筐体内には、前記金属製ブロックに隣接する位置に金属製の台座が配設され、前記台座には前記信号ラインを構成するセラミック製基板と、前記増幅素子が搭載され、前記増幅素子は前記台座が前記光素子に最も近接した領域において前記台座上に搭載されている請求項 2 に記載の光通信モジュール。

【請求項 4】 前記セラミック製基板が搭載されていない前記台座の上面領域には溝が凹設されており、前記増

幅素子は前記溝内にソルダにより固着搭載されている請求項 3 に記載の光通信モジュール。

【請求項 5】 前記台座は、前記光素子から出射される光の光軸に対して直交する側方位置に配設され、前記信号入力端子、増幅素子、光素子を結ぶ直線は前記光軸と直交する方向に向けられている請求項 3 又は 4 に記載の光通信モジュール。

【請求項 6】 前記信号ラインは一端が信号入力端子に直接に接続され、他端は金属ワイヤを介して前記増幅素子に電気接続され、前記光素子は金属ワイヤを介して前記増幅素子に電気接続される請求項 5 に記載の光通信モジュール。

【請求項 7】 前記増幅素子と前記信号ラインとを接続する金属ワイヤの配線長、及び前記増幅素子と前記光素子とを接続する金属ワイヤの配線長がそれぞれ 1 mm 以下であることを特徴とする請求項 6 に記載の光通信モジュール。

【請求項 8】 前記セラミック製基板を搭載している前記台座は、CuW または Cu で構成され、かつその厚みが 0.5 mm 以上である事を特徴とする請求項 3 ないし 7 のいずれかに記載の光通信モジュール。

【請求項 9】 前記光素子は、半導体レーザ、または半導体変調器集積型レーザで構成される請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の光通信モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光通信システムや光情報処理システムにおいて重要なエレメントとなる光通信モジュールにおいて、特に低駆動振幅電圧で動作し、かつ、小型で高速性能に優れた光通信モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、光通信システムの小型化・高速化にともない小型で高速性能を有する通信光源モジュールの開発に期待が集まっている。特に、信号増幅機能をもつ集積回路を内蔵したモジュールは、小信号入力が可能であり、送信パネル内に増幅装置を配する必要がなく、送信装置の小型化及び低コスト化が可能となることから研究開発活動が各機関で活発化している。また、通信光源モジュール内の光源としては、従来、単体の半導体レーザが用いられ、その直接変調方式により電気信号を光信号に変換していた。しかしながら、光通信システムの高速・長距離化に伴い、半導体レーザの問題点が顕在化しつつある。即ち、半導体レーザ直接変調方式に於いては変調時に波長チャープが生じ、これによりファイバー伝送後の波形が劣化するが、この現象は信号伝送速度が速い程、また伝送距離が長い程顕著になる。特に、既存の 1.3  $\mu$ m 零分散ファイバーを用いたシステムに於いてこの問題は深刻であり、ファイバー伝搬損失の小さい波長 1.55  $\mu$ m 帯の光源を用いて伝送距離を伸

ばそうとしても、チャープに起因する分散制限により伝送距離が制限される。

【0003】 この問題は、半導体レーザを一定の光出力で発光させておき、半導体レーザ出射光を半導体レーザとは別の光変調器により変調する外部変調方式を採用する事により改善できる。そのため、外部光変調器の開発が活発化している。外部変調器としては、LiNbO<sub>3</sub>等の誘電体を用いたものと、InP や GaAs 等の半導体を用いたものとが考えられるが、半導体レーザ、光アンプ等の他の光素子や FET 等の電子回路との集積化が可能で、小型化、低電圧化も容易なことから半導体光変調器への期待が高まりつつある。このような半導体変調器としては、バルク半導体のフランツケルディッシュ効果や多重量子井戸における量子閉じこめシュタルク効果のように電界を印加する事により吸収端が長波側へシフトする効果を利用し、光吸収係数を変えて強度変調を行う吸収型光変調器と、バルク半導体の電気光学効果（ポッケルス効果）や量子閉じこめシュタルク効果によって生じる屈折率変化を利用したマッハツェンダー型変調器がある。後者のマッハツェンダー型変調器は原理的にチャープを零にする事ができるが構造的に干渉型を有し、吸収型変調器のように単純な直線導波路構造にはならず製造及び駆動方法が複雑になる。一方、前者の吸収型変調器は半導体レーザ直接変調方式に比べると波長チャープが遥かに小さくなるという利点があり、半導体レーザと比較的簡単にモノリシック集積できることから、送信モジュール用の光源として、近年、様々な研究機関から報告がなされている。

【0004】 上述の電界吸収型変調器と半導体レーザとを光源とした信号増幅回路内蔵の光通信モジュールの例としては、中本らにより、1997年に23rd European Conference on Optical Communications (Volume 1) 7 頁から10頁に、また、土井らにより、1998年に電子情報通信学会総合大会講演論文集（講演番号C-12-67）195頁に報告されている。また、西野らにより1994年電子情報通信学会信学技法 OCS94-13 87頁から92頁に、さらに、峯尾らにより同モジュールの特性改善結果が1995年電子情報通信学会総合大会講演論文集（講演番号C-214）214 頁に報告されている。西野及び峯尾らの報告例を図6に示す。同図において、モジュール筐体 301 内には、光源と変調器とをモノリシックに一体形成したレーザ素子 302 が搭載され、このレーザ素子 302 から出射され、かつその変調器において変調された光信号は前記モジュール筐体 301 の一部に設けた光透過性のある光出力部 303 から出力される。また、前記レーザ素子 302 の背後には、フォトダイオードで構成されるモニタ素子 304 が配置される。さらに、前記モジュール筐体 301 には、前記光出力部 303 と反対側の位置に信号入力端子として高周波コネクタ 305 が配設され、かつこの高周波コネクタ 305 に近接して、当該高周波コ

ネクター 3 0 5 から入力される信号を増幅するための増幅回路素子 3 0 6 が配置されており、この増幅回路素子 3 0 6 は信号ラインを構成するコプレーナライン 3 0 7 により前記レーザ素子 3 0 2 に電気接続された構造となっている。

#### 【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この構造では、レーザ素子 3 0 2 と増幅回路素子 3 0 6 とを電気接続するコプレーナライン 3 0 7 を、レーザ素子 3 0 2 の背後に配置されているモニタ素子 3 0 4 を迂回して配設する必要がある。また、通常、レーザ素子 3 0 2 は光出力部 3 0 3 に対して光結合を行うために光出力部 3 0 3 に近い位置に配置することが多いために、光出力部 3 0 3 と反対側に配設した高周波コネクター 3 0 5 及び増幅回路素子 3 0 6 とレーザ素子 3 0 2 とを電気接続するコプレーナライン 3 0 7 はモジュール筐体 3 0 1 の寸法に対応して比較的に長いものになり易い。このため、増幅回路素子 3 0 6 とレーザ素子 3 0 2 との間のコプレーナライン 3 0 7 が長く、かつ曲げ部分を含んだ形となり、良好な高周波特性を維持するのが困難になる。また、長尺のコプレーナラインでは、高速性能を維持する為には、製造トレランスも厳しくならざるを得ない。さらに、独立したコプレーナラインが必要であるため、部品点数を削減することも難しく、前記したコプレーナラインの長尺化と共に小型の光通信モジュールを形成することが困難になる。このように、図 6 に示した従来の光通信モジュールでは、レーザ素子 3 0 2 に対して光出力部 3 0 3 とモニタ素子 3 0 4 を直線に近い位置に配置し、かつ高周波コネクター 3 0 5 についても直線に近い位置に配置するために、特に高周波コネクター 3 0 5 と光出力部 3 0 3 とが直線配置されているために、光通信モジュールを取り扱う上では有利な点もあるが、前記したような高周波信号を取り扱う上での問題が生じ易く、高周波信号領域において高性能な光通信モジュールを構成することは難しいという問題点がある。

【 0 0 0 6 】本発明の目的は、光通信モジュールに内装する部品や高周波信号の入力端等の配置を適切化することにより、高周波信号領域において高性能でかつ小型化を実現した光通信モジュールを提供する事にある。

#### 【 0 0 0 7 】

【課題を解決する為の手段】本発明は、モジュール筐体に、光信用の変調光を出射する光素子と、外部からの信号が入力される信号入力端子と、前記信号入力端子から入力された信号を増幅する増幅素子とを配設し、前記増幅素子において増幅した信号を前記光素子に供給する構成の光通信モジュールにおいて、前記信号入力端子、増幅素子、及び光素子はこの順序でほぼ直線上にしかも近接した状態で配置され、かつ前記信号入力端子と前記増幅素子とは直線コプレーナ構造の信号ラインを介して電気接続されていることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】ここで、本発明においては、前記モジュール筐体内にはベルチェクーラ上に配置された金属製ブロックが設けられ、前記金属製ブロック上には、前記光素子と、前記光素子から出射される光を外部に出射するためのレンズと、前記光素子から出射される光をモニタして光強度の制御を行うためのモニタ素子と、前記金属製ブロックの温度を検出して前記ベルチェクーラでの温度制御を行うためのサーミスタが搭載され、前記光素子は前記レンズを通して前記モジュール筐体の一部に設けられた光出力部に光結合されていることが好ましい。また、同時に、前記モジュール筐体内には、前記金属製ブロックに隣接する位置に金属製の台座が配設され、前記台座には前記信号ラインを構成するセラミック製基板と、前記増幅素子が搭載され、前記増幅素子は前記台座が前記光素子に最も近接した領域において前記台座上に搭載されていることが好ましい。

【 0 0 0 9 】また、本発明においては、次の形態での構成が可能である。すなわち、前記セラミック製基板が搭載されていない前記台座の上面領域には溝が凹設されており、前記増幅素子は前記溝内にソルダにより固着搭載される。前記台座は、前記光素子から出射される光の光軸に対して直交する側方位置に配設され、前記信号入力端子、増幅素子、光素子を結ぶ直線は前記光軸と直交する方向に向けられる。前記信号ラインは一端が信号入力端子に直接に接続され、他端は金属ワイヤを介して前記増幅素子に電気接続され、前記光素子は金属ワイヤを介して前記増幅素子に電気接続される。前記増幅素子と前記信号ラインとを接続する金属ワイヤの配線長、及び前記増幅素子と前記光素子とを接続する金属ワイヤの配線長がそれぞれ 1 mm 以下であるとする。前記セラミック製基板を搭載している前記台座は、CuW または Cu で構成され、かつその厚みが 0. 5 mm 以上である。前記光素子は、半導体レーザ、または半導体変調器集積型レーザで構成される。

【 0 0 1 0 】本発明の光通信モジュールにおいては、信号入力端子、増幅素子、光素子を直線配置し、かつ信号入力端子と増幅素子とを直線コプレーナ構造の信号ラインで電気接続することにより、直線的かつ最短で信号入力端子と増幅素子を接続でき、しかも信号ラインを光素子の光軸と直交する方向に向けることで信号ラインの長さをより短くすることができ、高周波特性に優れ、かつ小型の光通信モジュールが得られる。

#### 【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。図 1 は本発明による電界吸収型光変調器を集積した半導体レーザ素子を光源とし、かつ電気信号増幅回路を内蔵した光通信モジュールの第 1 の実施形態のカバーを除去した平面図、図 2 は図 1 の A-A に沿う断面図である。モジュール筐体 1 0 1 内部にベルチェクーラ 1 0 2 が設置され、前記ベルチェクー

ラ102の上部には、前記モジュール筐体101の短辺側の一侧に設けられた透明ガラス等からなる光出力部103に光結合するレンズ104を一体に搭載した金属製ブロック105が設置されている。前記金属製ブロック105上には、当該金属製ブロック105の温度を検出して前記ベルチェクーラ102による温度制御を行うためのサーミスタ106が搭載される。また、電界吸収型変調器集積化DFBレーザ素子（以下、レーザ素子と称する）107と、前記レーザ素子107から出射するレーザ光をモニタして出射されるレーザ光の光強度を制御するためのモニター用受光素子108がそれぞれ搭載されている。一方、前記モジュール筐体101の長辺側の両側には、セラミック製基板110、110'が搭載されており、このセラミック製基板110、110'に複数本の電気信号ピン111が配列され、かつソルダ材等により機械的かつ電気的に接続されている。なお、これらの信号ピン111のうち一部の電気信号ピンは信号入力ピン112として構成されている。また、前記セラミック製基板110の一部は前記レーザ素子107に対し、当該レーザ素子107の前記光出力部103に向けられた光軸方向とは直交する方向から近接配置されており、この近接された領域に半導体チップからなる電気信号増幅素子としての増幅回路素子113が搭載され、前記レーザ素子107に対して電気接続されている。なお、この近接配置を実現するために、図2に示すように、前記金属製ブロック105はその上側一部を切り欠いており、この切り欠き内に前記セラミック製基板110の一部を延在した構成とされている。

【0012】図3は、前記セラミック製基板のうち、レーザ素子107に近接配置される側のセラミック製基板110の拡大斜視図である。前記セラミック製基板110は厚さ0.5mmのCuW製の台座121の上部に接着されており、前記台座121上の前記セラミック製基板110の一部を除去してホルダー部122を構成し、さらにこのホルダー部122の表面一部を溝状に加工し、この溝内に前記増幅回路素子113が半田ソルダにより搭載されている。なお、前記台座121の厚さを0.5mm以上にする事により、前記ホルダー部122の熱抵抗を8℃/W以下に抑える事が可能となり、1W程度の電気信号増幅回路の消費電力による発熱でも十分に放熱する事が出来る様になる。また、ホルダー部122の溝形状により、増幅回路素子113を固着する半田ソルダの横漏れを防止する役目を果たす。また、前記セラミック製基板110の表面上には、金属薄膜を所要のパターンに形成したグランド電極131、電源ライン132、制御ライン133、及び信号ライン134が形成されており、それぞれ前記電気信号ピン111、112と電気的に接続されている。特に、前記信号ライン134はグランド電極131とでコプレーナラインとして構成されており、前記電気信号入力ピン112から前記

増幅回路素子113に向けて直線状に配設されている。そして、前記増幅回路素子113と信号ライン134との間は、金ワイヤー114で接続され、また、前記増幅回路素子113とレーザ素子107との間は、金ワイヤー115で電気的に接続されている。この金ワイヤー114及び115は10Gb/s程度の高速応答に十分耐えうる様に、その長さが1mm以下となる様に設定されている。なお、図1に示した反対側のセラミック製基板110'も前記増幅回路素子を搭載しておらず、かつコプレーナライン構造の信号ラインを有していない点で異なる他はほぼ同様の構成とされている。

【0013】このような光通信モジュールにおいては、高周波信号が入力される信号入力ピン112に対しては、セラミック製基板110に設けた直線コプレーナライン構造の信号ライン134及び金ワイヤー114、115により増幅回路素子113、ないしレーザ素子107への電気接続が行われる。特に、増幅回路素子113は、前記信号ライン134が形成されているセラミック製基板110を搭載している台座121上の一部に設けたホルダー部122に搭載され、かつレーザ素子107の光軸である光通信モジュールの出射光軸に対してこれと直交する横方向からレーザ素子107に近接配置されて電気接続が行われる。このため、信号入力ピン112と増幅回路素子113との間は信号ライン134と金ワイヤー114とで直線的かつ最短で電気接続されることになり、しかも増幅回路素子113とレーザ素子107との距離を1mm以下に近接した金属ワイヤー115により両者の電気接続が行われる。これにより、余分なコプレーナライン等の部品数を削減する事による低コスト化を実現し、かつ、高速性能に優れた光通信高速モジュールを形成する事が可能となる。因みに、本実施形態の構成では既に2.5Gb/sの変調器集積化光源モジュールとして標準的に使用されているバタフライモジュールと同形、同サイズの通信モジュールが作製できる。

【0014】図4は本発明の第2の実施形態の光通信モジュールのカバーを除去した平面図であり、図1に示した第1の実施形態と同一ないし等価な部分には同一符号を付してある。この実施形態においては、モジュール筐体101の内部にベルチェクーラ102が設置され、かつ前記ベルチェクーラ102の上部にレンズ104を有する金属製ブロック105が設置され、さらに前記金属製ブロック105上にサーミスタ106、電界吸収型変調器集積化DFBレーザ素子（レーザ素子）107及びモニター用受光素子108がそれぞれ搭載されていることは第1の実施形態と同じである。また、前記モジュール筐体101の長辺側の両側に台座121によりセラミック製基板110が配設され、かつ前記台座121には、前記レーザ素子107に対して、その光軸方向と直交する方向から近接配置した位置に電気信号増幅回路素子113が搭載されていることも同様である。その一方

で、前記セラミック製基板 1 1 0 に対して複数本の電気信号ピン 1 1 1 が接続されているが、ここでは前記第 1 の実施形態における高周波信号が入力される信号入力ピン 1 1 2 に代えて、SSMA の高周波コネクタ 1 1 6 を配設しており、この高周波コネクタ 1 1 6 の芯線を前記セラミック製基板 1 1 0 に設けた直線コプレーナライン構造の信号ライン 1 3 4 に接続している。また、増幅回路素子 1 1 3 と信号ライン 1 3 4 との間は、金ワイヤー 1 1 4 で、また増幅回路素子 1 1 3 とレーザ素子 1 0 7 との間は、金ワイヤー 1 1 5 で電氣的に接続されている。前記金ワイヤー 1 1 4 及び 1 1 5 は 1 0 G b / s 程度の高速応答に十分耐えうる様に、その長さが 1 mm 以下となる様に設定されている。

【0 0 1 5】この第 2 の実施形態の光通信モジュールにおいても、高周波信号が入力される高周波コネクタ 1 1 6 に対しては、セラミック製基板 1 1 0 に設けた直線コプレーナライン構造の信号ライン 1 3 4 及び金ワイヤー 1 1 4、1 1 5 により増幅回路素子 1 1 3、ないしレーザ素子 1 0 7 への電気接続が行われる。そして、増幅回路素子 1 1 3 は、前記信号ライン 1 3 4 が形成されているセラミック製基板 1 1 0 を搭載している台座 1 2 1 上の一部に設けたホルダー部 1 2 2 に搭載され、かつレーザ素子 1 0 7 の光軸である光通信モジュールからの出射光の光軸に対してこれと直交する横方向からレーザ素子 1 0 7 に近接配置されて電気接続が行われる。このため、高周波コネクタ 1 1 6 と増幅回路素子 1 1 3 との間は信号ライン 1 3 4 と金ワイヤー 1 1 4 によって直線的かつ最短で電気接続されることになり、しかも増幅回路素子 1 1 3 とレーザ素子 1 0 7 との距離を 1 mm 以下に近接した金ワイヤー 1 1 5 により両者の電気接続が行われる。これにより、余分なコプレーナライン等の部品数を削減する事による低コスト化を実現し、かつ、高速性能に優れた光通信高速モジュールを形成する事が可能となる。また、本実施形態の構成においても、前記したように既に 2. 5 G b / s の変調器集積化光源モジュールとして標準的に使用されているバタフライモジュールと同形、同サイズの通信モジュールが作製できる。

【0 0 1 6】ここで、本発明は前記各実施形態のように、光源と変調器とがモノリシックに一体化した構成に限定されるものではなく、光源と変調器とが別体に構成された光通信モジュールについても適用可能である。図 5 はその一例を示す光通信モジュールを用いて構築した光通信システムの概略構成図である。送信装置 2 1 0 は光源 2 1 1 と、この光源 2 1 1 からの光を変調する変調器モジュール 2 1 2 と、前記光源 2 1 1 及び変調器モジュール 2 1 2 を駆動する為の駆動系 2 1 3 とを有する。前記光源 2 1 1 からの光は変調器モジュール 2 1 2 で光信号に変換され、光ファイバー 2 0 0 を通って受信装置 2 2 0 内の受光部 2 2 1 で検出される。ここで、前記送信装置 2 1 0 内の変調器モジュール 2 1 2 として、前記

各実施形態のように、モジュール内に内装した変調素子に対して、電気信号増幅回路や信号入力ピンをコプレーナラインにより直線構造に配置し、かつ電気信号増幅回路を変調素子に対して近接配置することにより、高速性能に優れた変調器モジュールを形成することが可能となる。

#### 【0 0 1 7】

【発明の効果】以上述べたように、本発明による光通信モジュールは、信号入力端子、増幅素子、及び光素子はこの順序でほぼ直線上にしかも近接した状態で配置され、かつ信号入力端子と増幅素子とは直線コプレーナ構造の信号ラインを介して電気接続されていることを特徴としているので、光通信モジュール信号入力端子と増幅素子の距離、及び増幅素子と光素子の距離を最短にできるだけでなく、コプレーナライン構造の信号ラインを短縮できることから、小型で高速性能を有する光通信モジュールを実現することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の光通信モジュールの第 1 の実施形態のカバーを除去した状態の平面図である。

【図 2】図 1 の A - A 線に沿う概略断面図である。

【図 3】セラミック製基板の斜視図である。

【図 4】本発明の光通信モジュールの第 2 の実施形態のカバーを除去した状態の平面図である。

【図 5】本発明を適用した変調器モジュールにより構築した光通信システムの概略構成図である。

【図 6】従来の光通信モジュールの一例の平面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 0 1 モジュール筐体
- 1 0 2 ペルチェクーラ
- 1 0 3 光出力部
- 1 0 4 レンズ
- 1 0 5 金属製ブロック
- 1 0 6 サーミスタ
- 1 0 7 電界吸収型集積化 DFB レーザ素子
- 1 0 8 モニター用受光素子
- 1 1 0 セラミック製基板
- 1 1 1 電気信号ピン
- 1 1 2 信号入力ピン
- 1 1 3 増幅回路素子
- 1 1 4 金ワイヤー
- 1 1 5 金ワイヤー
- 1 1 6 高周波コネクタ
- 1 2 1 台座
- 1 2 2 ホルダー部
- 1 3 1 グランド電極
- 1 3 2 電源ライン
- 1 3 3 制御ライン
- 1 3 4 信号ライン

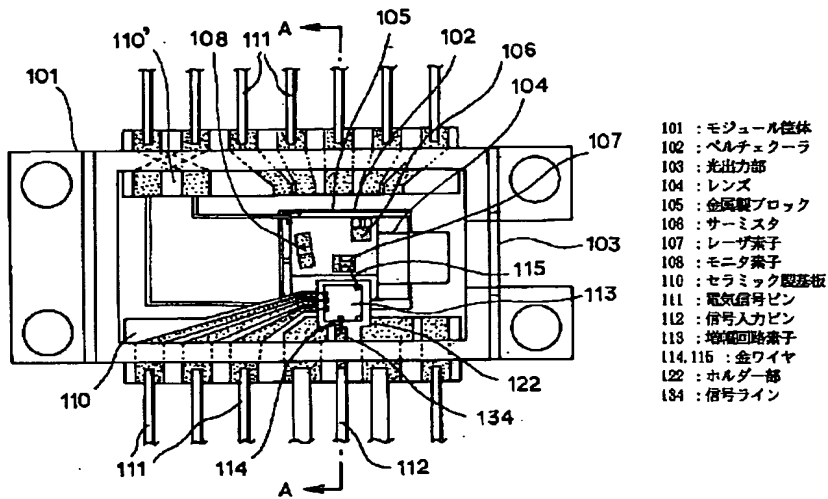
11

12

200 光ファイバー  
 210 送信装置  
 211 光源  
 212 変調モジュール  
 213 駆動系

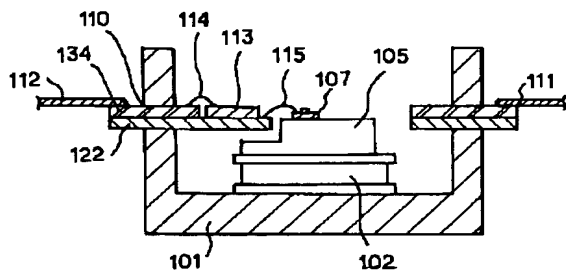
220 受信装置  
 221 受光器

【図 1】



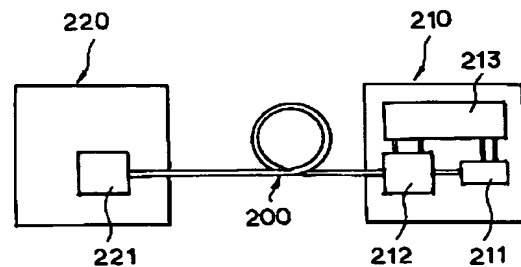
101 : モジュール筐体  
 102 : ベルチェューラ  
 103 : 光出力部  
 104 : レンズ  
 105 : 金属製ブロック  
 106 : サーミスタ  
 107 : レーザ素子  
 108 : モニタ素子  
 110 : セラミック基板  
 111 : 電気信号ピン  
 112 : 信号入力ピン  
 113 : 増幅回路素子  
 114, 115 : 金ワイヤ  
 122 : ホルダー部  
 134 : 信号ライン

【図 2】



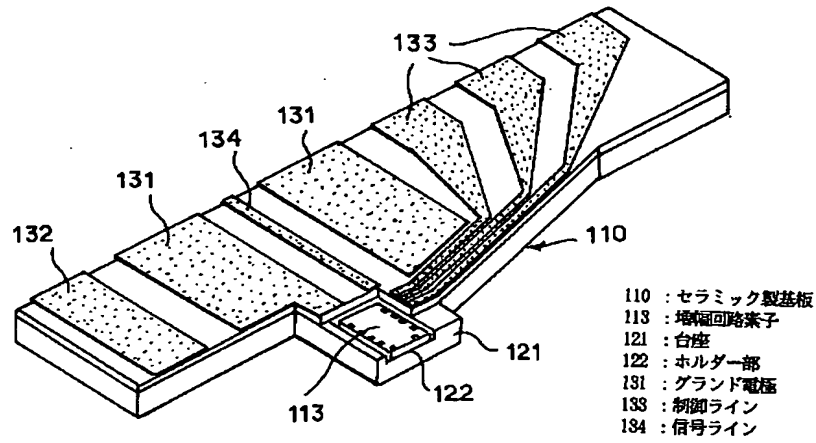
101 : モジュール筐体  
 102 : ベルチェューラ  
 105 : 金属製ブロック  
 107 : レーザ素子  
 110 : セラミック基板  
 111 : 電気信号ピン  
 112 : 信号入力ピン  
 113 : 増幅回路素子  
 114, 115 : 金ワイヤ  
 122 : ホルダー部  
 134 : 信号ライン

【図 5】

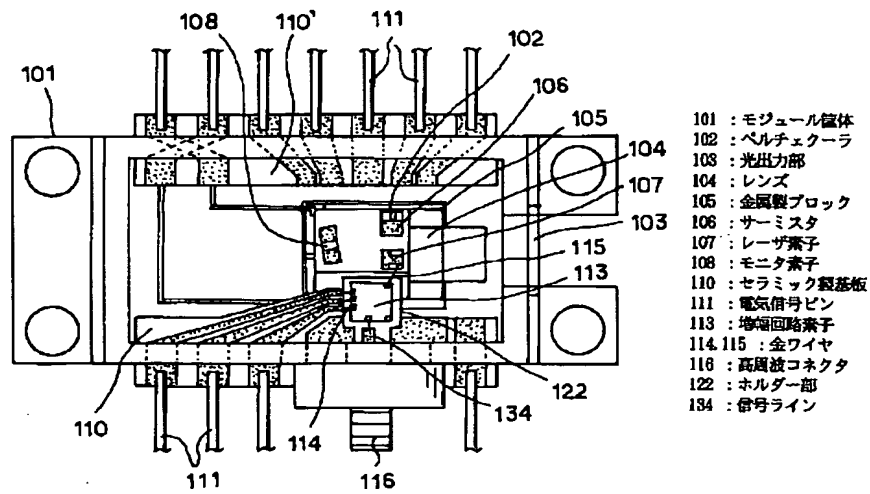


200 : 光ファイバ  
 210 : 送信装置  
 211 : 光源  
 212 : 変調器モジュール  
 213 : 駆動系  
 220 : 受信装置  
 221 : 受光部

【図 3】

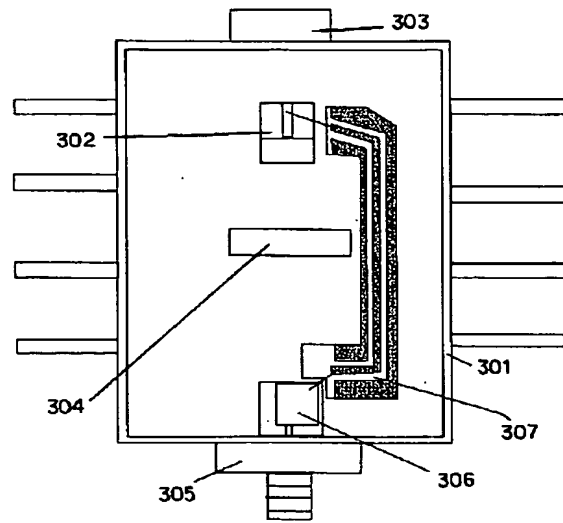


【図 4】





【図6】



- 301 : モジュール筐体
- 302 : レーザ素子
- 303 : 光出力部
- 304 : モニター用PD
- 305 : 高周波コネクタ
- 306 : 増幅回路素子
- 307 : コプレーナライン